



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>F24F 6/12</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/68618</b> (43) Date de publication internationale: 16 novembre 2000 (16.11.00)
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE00/00051

(22) Date de dépôt international: 6 mai 2000 (06.05.00)

(30) Données relatives à la priorité:

9900324	6 mai 1999 (06.05.99)	BE
9900682	14 octobre 1999 (14.10.99)	BE

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): M. BRODSKY S.P.R.L. [BE/BE]; Rue des Balkans 32, B-1180 Bruxelles (BE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): BRODSKY, Marc, Michel, Alexandre [BE/BE]; Rue des Balkans 32, B-1180 Bruxelles (BE).

(74) Mandataire: COLENS, Alain; Bureau Colens SPRL, Rue Frans Merjay 21, B-1050 Bruxelles (BE).

(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.  
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

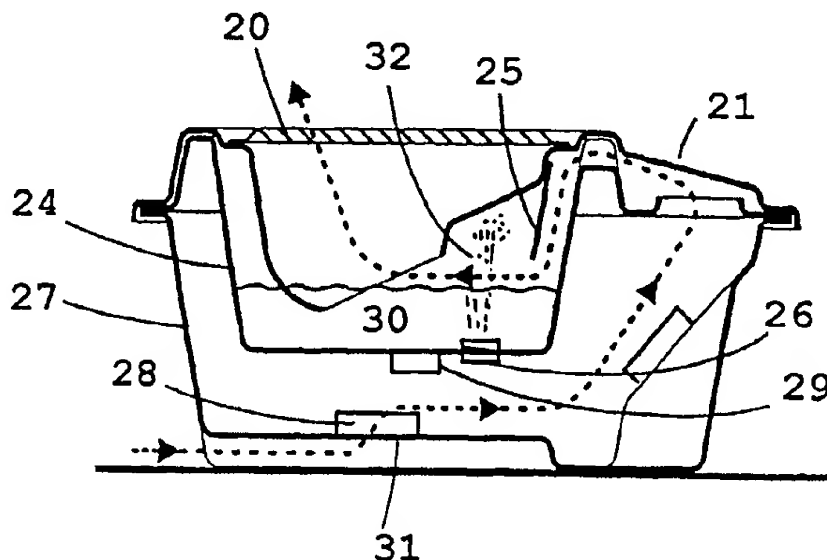
(54) Title: STEAM GENERATOR

(54) Titre: GENERATEUR DE VAPEUR

(57) Abstract

The invention concerns a steam generator comprising a water tank (24) and at least an ultrasound cell (26) in the tank (24) lower part. The cell is capable, when contacted with water, of forming a column or fountain of drops and droplets (32) above the water surface. An air stream is provided horizontally and selectively passing through said column base thereby driving the droplets towards an outlet for the finest droplets. The tank upper part contains the least fine droplets and is advantageously isolated from the lower part by a plate provided with a perforation allowing

through the main jet of the fountain. The water coming from the fountain upper part is recirculated towards the tank (24).



(57) Abrégé

Un générateur de vapeur comprend un réservoir d'eau (24) et au moins une cellule à ultrasons (26) à la partie inférieure dudit réservoir (24). La cellule est apte, au contact de l'eau, à former une colonne ou fontaine de gouttes et gouttelettes (32) au dessus de la surface de l'eau. On prévoit un courant d'air qui traverse horizontalement et sélectivement la base de ladite colonne en emportant ainsi vers une ouverture de sortie les gouttelettes les plus fines. La partie supérieure de la fontaine contient les gouttelettes les moins fines et est avantageusement isolée de la partie inférieure par une plaque munie d'une perforation laissant passer le jet principal de la fontaine. L'eau provenant de la partie supérieure de la fontaine est recyclée vers le réservoir (24).

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	B Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CJ	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## Générateur de vapeur

5 La présente invention concerne un générateur de vapeur ou humidificateur plus particulièrement à ultrasons.

On connaît divers types de générateur de vapeur à ultrasons destinés à produire une vapeur sans condensation  
10 sous la forme de micro-gouttelettes.

Ces dispositifs sont constitués d'une ou plusieurs cellules à ultrasons (transducteurs vibrant à une fréquence de +/- 1,7 MHz) disposés au fond d'un réservoir  
15 d'eau. Ces cellules produisent une sorte de fontaine ou mini-geyser d'où s'échappent les micro-gouttelettes. Ces dernières sont emportées par un courant d'air vertical produit par un ventilateur dans un élément en forme de cheminée.

20 Ces appareils ne sont cependant pas d'un bon rendement et/ou produisent une condensation inacceptable, les micro-gouttelettes les plus petites (+/- 2 microns) n'étant pas bien séparées des gouttelettes plus grosses  
25 qui sont aptes à condenser et non à diffuser pour s'évaporer au bout de quelques secondes.

Ces gouttelettes plus lourdes ne peuvent en effet rester en suspension dans l'air et lorsqu'elles retombent elles  
30 mouillent l'appareil et les environs immédiats de l'humidificateur. Pour éviter ce phénomène on peut augmenter la hauteur de la cheminée ce qui augmente l'encombrement de l'appareil. On peut aussi ajouter des

COPIE DE CONFIRMATION

chicanes, ce qui provoque de la condensation dans les conduites et réduit le rendement de l'appareil. De plus il est nécessaire de placer une cheminée au dessus de chaque transducteur, ce qui complique la fabrication des  
5 appareils comprenant un nombre élevé de transducteurs.

Selon la présente invention on propose un dispositif plus efficace, pouvant être plus compact et présentant un meilleur rendement.

10

Ce but est atteint en faisant adopter au courant d'air un trajet traversant horizontalement la colonne, plus particulièrement la base de la colonne, de micro-gouttelettes produite par la cellule à ultrasons.

15

Cet arrangement permet de séparer les gouttelettes de plus gros diamètre dotées d'une énergie cinétique plus importante et qui peuvent s'élever à quelques centimètres, voire quelques dizaines de centimètres au dessus de la surface du liquide.

20

L'invention propose donc un générateur de vapeur comprenant un réservoir d'eau et des cellules à ultrasons à la partie inférieure dudit réservoir, les cellules étant aptes, au contact de l'eau, à former une colonne de  
25 gouttes et gouttelettes au dessus de la surface de ladite eau, caractérisé en ce qu'un courant d'air traverse horizontalement sélectivement la base de ladite colonne en emportant ainsi vers une ouverture de sortie les gouttelettes les plus fines. La colonne est localisée  
30 dans une chambre fermée vers le haut, par exemple par un élément de couvercle recouvrant le dispositif.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les transducteurs sont situés à la base d'un arrangement en forme de cloche, c'est à dire sans sortie à la verticale.

5

L'air mis en mouvement est amené à la base de ladite cloche car, selon cet arrangement, il ne peut que descendre le long d'une paroi séparatrice descendant de la face supérieure de l'enceinte, par exemple formé par un élément de couvercle, paroi formant une chambre fermée vers le haut, ou cloche, dans laquelle les fontaines ("geysers") des transducteurs produisent les gouttes et gouttelettes.

15

La paroi séparatrice peut être solidaire du couvercle et éventuellement formé d'une pièce avec ce dernier, par exemple par moulage. Elle peut aussi être solidarisée au réservoir.

20

L'air ne peut sortir qu'en suivant un trajet horizontal sous la cloche et en entraînant les micro-gouttelettes les plus fines qui n'ont pas l'énergie cinétique nécessaire pour monter dans la cloche. Les plus grosses gouttelettes restent prisonnières de la cloche et retombent dans le réservoir. Le courant d'air contenant exclusivement de très fines gouttelettes sort par une ouverture soit à la partie supérieure du dispositif, éventuellement grillagée, placée derrière la cloche, soit par une ouverture latérale. La "brume" qui sort de l'appareil n'est pas mouillante et l'évaporation totale est donc obtenue avec

30

des gouttelettes restant en suspension. Le mode de réalisation avec sortie latérale ou frontale est particulièrement avantageux du point de vue encombrement.

- 5 Selon un mode de réalisation, l'air est capté par un ventilateur et circule dans un premier temps sous le réservoir d'eau, en refroidissant les éléments électroniques du transducteurs à ultrasons. Ces éléments électroniques ne chauffent donc pas l'eau comme dans  
10 certaines réalisations de l'art antérieur.

- L'entrée d'air du ventilateur peut se trouver sous l'appareil, au dessus de l'appareil ou sur une des parois latérales. Ces deux derniers modes de réalisation sont  
15 préférés si la sortie est latérale.

- Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, on place une paroi ou plaque horizontale ayant une perforation de petit diamètre au dessus de chaque  
20 cellule. Ces perforations sont agencées de façon à laisser passer le jet des fontaines au travers de la dite plaque, la partie supérieure de chaque fontaine étant dès lors enfermée dans une enceinte p.e. en forme de cloche, située au dessus de la surface de l'eau et donc au dessus  
25 des cellules. Les perforations seront de préférence circulaires ou elliptiques. Le flux d'air passe entre la surface de l'eau et la plaque, au ras de l'eau avec un minimum de turbulences et collecte efficacement les gouttelettes de plus petites dimensions qui s'y trouvent  
30 préférentiellement. On peut postuler que ces gouttelettes sont éjectées à une très faible vitesse et sont de dimensions de l'ordre de 1 à 3 microns.

On prévoit ainsi un courant d'air qui traverse horizontalement et sélectivement la base de ladite colonne en emportant ainsi vers une ouverture de sortie les gouttelettes les plus fines. La partie supérieure de la fontaine contient les gouttelettes les moins fines et est  
5 davantageusement isolée de la partie inférieure par une plaque munie d'une perforation laissant passer le jet principal de la fontaine.

10 La plaque est placée de préférence essentiellement horizontalement à une courte distance au dessus de l'eau. Elle forme par exemple une enceinte ouverte sur les côtés ou munie d'ouvertures latérales permettant à l'eau qui jaillit ou se condense dans l'enceinte de retomber dans le  
15 réservoir sans s'y accumuler. Ces voies de retour interfèrent le moins possible avec le flux d'air et la ou les fontaines. La plaque peut être légèrement inclinée pour récupérer l'eau d'un côté ou de l'autre, vers une ouverture latérale inférieure communiquant avec le  
20 réservoir principal. Les perforations laissant passer la partie supérieure des fontaines peuvent comporter des bords surhaussés pour éviter tout retour par ces perforations de l'eau formée dans l'enceinte et s'écoulant sur la face supérieure de la plaque perforée.

25 On comprendra que les gouttes de plus grandes dimensions montent via les perforations pratiquées au dessus des cellules et sont capturées dans la cloche. Ce dispositif améliore considérablement la séparation entre les  
30 gouttelettes de quelques dizaines de microns et les microgouttelettes de 1 à 2 microns.

Ceci permet de produire un brouillard très sec (humidité "non-mouillante") et un appareil très compact en limitant la distance entre les cellules et la sortie de l'appareil à quelques centimètres et la hauteur à moins de 15 cm.

5

Les perforations ont de préférence un diamètre compris entre 8 et 15 mm et la plaque se trouve avantageusement à une hauteur comprise entre 15 et 40 mm, de préférence environ 30 mm pour une longueur qui sera par exemple de 60 mm.

10

Ce mode de réalisation est particulièrement adapté pour la réalisation d'appareils compacts, en particulier de faible hauteur, qui peuvent être insérés dans des enceintes climatisées, des meubles frigorifiques, des étuves, des gaines de conditionnement d'air et/ou de chauffage ou dans des ventilo-convecteurs.

15

L'invention sera mieux comprise à l'examen des dessins présentés à titre d'exemple seulement dans lesquels :

20

- la fig. 1 représente un dispositif selon l'art antérieur,
- la fig. 2 représente schématiquement et en coupe un exemple de dispositif proposé par l'invention,
- la fig. 3 illustre le cheminement de l'air dans le dispositif de la fig. 2
- la fig. 4 illustre un autre mode de réalisation avec sortie latérale de vapeur
- la fig. 5 illustre une variante de la figure 4 où l'entrée d'air du ventilateur est située sur une face latérale.

25

30

- les figs. 6a à 6d illustrent un exemple de disposition des différents éléments constituant un dispositif selon l'invention
- la fig. 7 représente un dispositif amélioré comportant une plaque horizontale perforée.

Dans la fig. 1 on illustre un schéma de principe d'un exemple d'humidificateur classique à réservoir d'eau 1 maintenu à niveau constant, p.e. à +/- 45 mm de hauteur au dessus de la surface d'un ou de plusieurs transducteurs 2 qui vibrent en produisant chacun une fontaine 5 de laquelle s'échappent aussi bien de fines gouttelettes désirables que de plus grosses gouttes indésirables. Le réservoir est mis sous pression par un ventilateur 3 et l'air ne peut sortir que par la cheminée 4 entraînant au passage les très fines gouttelettes en suspension mais aussi une partie non négligeable des plus grosses gouttes.

La fig. 2 illustre en coupe un dispositif selon l'invention constitué de plusieurs parties amovibles, légèrement désassemblées, soit une grille 20, un élément de couvercle 21 avec une ouverture supérieure 22 sur laquelle la grille 20 s'adapte et une ouverture inférieure 23, un réservoir 24, une plaque séparatrice ou déflecteur 25 solidaire soit du couvercle soit du réservoir. Le fond du réservoir est muni d'un ou plusieurs transducteurs 26, et une enceinte externe 27 supportant le réservoir, le couvercle et la grille, et comprenant le ventilateur 28 et les éléments électroniques 29. A titre d'exemple, les transducteurs ou cellules 26 associées au générateur 29

peuvent fonctionner à 1700 KHz. Le disque de la cellule peut avoir un diamètre de 17 mm. Une cellule Ultrasonic Humidifier NB-595-095 de TDK peut convenir.

5 La fig. 3 illustre le cheminement de l'air dans le dispositif selon l'invention de la fig. 2, le réservoir 24 étant partiellement rempli d'eau 30. Sous l'effet du ventilateur 28, l'air rentre par une ouverture 31 du fond de l'enceinte, passe sous une partie du réservoir et des  
10 éléments électroniques, remonte le long d'une face externe d'une paroi latérale du réservoir pour redescendre entre la face externe correspondante et une paroi interne 25. Le déflecteur ou séparateur 25 impose au flux d'air une trajectoire subséquente essentiellement horizontale au  
15 dessus de la surface de l'eau dans la zone où le ou les transducteurs 26 provoquent la formation d'une ou de plusieurs colonnes 32 de micro-gouttelettes. Le flux laminaire ne balaye que la base des geysers, qui par ailleurs de manière connue, sont légèrement inclinés,  
20 inclinaison provoquée par l'inclinaison des transducteurs.

La fig. 4 est une vue en perspective d'un autre mode de réalisation de l'invention. L'appareil est représenté coupé selon un plan perpendiculaire aux parois 47 de  
25 l'enceinte externe. On distingue les parois 41 de la cuvette 44 ainsi que le niveau de l'eau 43. Le flux d'air représenté par une large flèche F emporte les micro-gouttelettes vers une sortie en large fente 45. Les éléments cylindriques 48 sont fermés vers le haut et  
30 entourent les geysers, et sont situées au dessus des transducteurs 42. Le ventilateur 49 est placé sur la face supérieure de l'enceinte externe.

La fig. 5 représente de manière identique une variante de l'appareil selon la figure 4. Le ventilateur est placé sur une face latérale ce qui permet son positionnement dans des espaces encore plus réduits. Le flux d'air laminaire entre par l'aspirateur dans l'enceinte passe au dessus du rebord du réservoir d'eau, rase l'eau et la base des geysers en emportant les micro-gouttelettes, repasse sur le rebord opposé du réservoir d'eau et quitte l'enceinte par une fente.

10

Les figs 6a à 6d illustrent une configuration des éléments d'un dispositif selon l'invention à trois cellules dans lequel le ventilateur 49 est situé sur une paroi latérale de l'enceinte 47. La fig. 6a est une vue en perspective arrière, la fig. 6b une vue de haut, la fig. 6c une vue de profil et la fig. 6d une vue arrière. A la figure 6b on distingue l'électrovanne de remplissage 60, les cellules (transducteurs) 42, le contrôle de niveau 64 et l'ouverture de sortie latérale 45 (légèrement oblique par rapport à la verticale). La fig. 6c est une vue de profil montrant entre autres le réservoir d'eau 44 et le générateur 29. A la fig. 6d, on distingue en outre l'arrivée d'eau 61, la prise 48VAC avec fusible et un interrupteur 63.

25

La fig. 7 représente schématiquement un dispositif comportant une plaque horizontale 70 comportant deux ouvertures en 71. Cette plaque forme ainsi une enceinte 72 (représentée séparément en perspective) ouverte latéralement et disposée au dessus de la surface de l'eau de telle sorte qu'elle renferme la partie supérieure des deux fontaines 32. L'eau formée à l'intérieur de

30

l'enceinte peut retourner vers le réservoir principal 73 via les 2 cotés ouverts (flèche A), sans perturber les fontaines 32 et le flux d'air 74.

- 5 La fig. 8 correspond au dispositif de la fig. 3 dans lequel on a adopté le principe illustré à la fig. 7. Le déflecteur 25 devient une des parois de l'enceinte 72 et forme celle-ci avec la plaque 70, une cornière 76 et l'élément de couvercle 21.

10

Enfin, les avantages de la configuration proposée par l'invention seront davantage appréciés à l'examen des données reprises ci-dessous :

- 15 Appareils contenant deux transducteurs (nébulisateurs) :  
rendement sans séparateur avec séparateur  
amélioration

20	expérience 1	96	cl/h	104	cl/h	8 %
	2	96	cl/h	108	cl/h	8 %
	3	88	cl/h	96	cl/h	9 %

Appareils contenant trois transducteurs (nébulisateurs) :  
rendement sans séparateur avec séparateur  
amélioration

25	expérience 1	115	cl/h	140	cl/h	27 %
	2	110	cl/h	145	cl/h	31 %

- 30 La tableau suivant se rapporte à une variante où le dispositif présente une plaque horizontale de 60 mm s'étendant au dessus du niveau de l'eau et comprenant deux perforations de 12 mm au dessus de deux cellules. Pour trois expériences, on compare les rendements et la qualité

de la vapeur en fonction de la distance séparant la plaque et du niveau d'eau. Le test A est réalisé avec un appareil standard sans plaque horizontale perforée.

5		A	B1	B2	B3	B4
	cl/h	104	82	110	106	30
	cl/h	118	88	114	110	32
10	cl/h	122	80	115	109	
	hauteur (mm)		25	35	30	20
15	résultat	mouillé	sec	mouillé	sec	sec

Le test B3 (H = 30 mm) révèle la meilleure performance :  
pour un rendement légèrement inférieur on produit une  
vapeur tout à fait sèche. La baisse de rendement  
s'explique par le fait que l'on ne diffuse plus de grosses  
gouttes ayant un poids élevé.

25

30

## Revendications

- 5 1. Générateur de vapeur comprenant un réservoir d'eau ou  
une solution aqueuse et au moins une cellule à ultrasons à  
la partie inférieure dudit réservoir, la cellule étant  
apte, au contact de l'eau, à former une colonne ou  
fontaine de gouttes et gouttelettes au dessus de la  
10 surface de ladite eau, caractérisé en ce qu'un courant  
d'air traverse horizontalement la base de ladite colonne  
en emportant ainsi vers une ouverture de sortie les  
gouttelettes les plus fines.
- 15 2. Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce  
que la colonne est localisée dans un espace fermé vers le  
haut.
- 20 3. Générateur selon n'importe laquelle des revendications  
précédentes caractérisé en ce que le courant d'air descend  
le long d'une face externe d'une paroi déflectrice  
présente dans ledit espace, avant de traverser  
horizontalement la base de la colonne.
- 25 4. Générateur selon n'importe laquelle des revendications  
précédentes caractérisé en ce que la ou les colonnes de  
gouttes et gouttelettes traversent par des perforations  
une paroi, la partie supérieure de la ou des colonnes  
étant ainsi enfermée dans une enceinte comportant des  
30 ouvertures latérales pour permettre à l'eau s'y formant de  
rejoindre le réservoir.

5. Générateur selon la revendication 4 dans lequel la paroi est essentiellement horizontale.
6. Générateur selon la revendication 4 dans lequel la paroi est inclinée.
7. Générateur selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que le courant d'air refroidit préalablement les composants électroniques situés sous le réservoir d'eau.
8. Générateur selon n'importe laquelle des revendications précédentes dans lequel le ventilateur, et donc l'entrée d'air, se trouve sur une face latérale de l'enceinte.
9. Générateur selon n'importe laquelle des revendication 1 à 5 dans lequel le ventilateur, et donc l'entrée d'air, se trouve sur la face supérieure de l'enceinte.
10. Générateur selon n'importe laquelle des revendication 1 à 9 dans lequel dans lequel l'ouverture de sortie de vapeur est localisée sur une face latérale.
11. Générateur selon n'importe laquelle des revendication 1 à 10 dans lequel le courant d'air est constitué d'un flux unique et unitaire.
12. Générateur selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que l'eau comporte des ingrédients à diffuser avec les gouttelettes.

13. Générateur de vapeur comprenant un réservoir d'eau et au moins une cellule à ultrasons à la partie inférieure dudit réservoir, la cellule étant apte, au contact de l'eau, à former une colonne ou fontaine de gouttes et  
5 gouttelettes au dessus de la surface de ladite eau, caractérisé en ce qu'on prévoit un moyen pour isoler la partie supérieure des fontaines, l'eau en résultant étant recyclée dans le réservoir.
- 10 14. Générateur de vapeur comprenant un réservoir de liquide, comportant éventuellement des ingrédients à diffuser, et au moins une cellule à ultrasons à la partie inférieure dudit réservoir, la cellule étant apte, au contact du liquide, à former une colonne ou fontaine de  
15 gouttes et gouttelettes au dessus de la surface dudit liquide, caractérisé en ce qu'on prévoit un moyen pour sélectivement entraîner par un flux gazeux les gouttelettes se trouvant à la partie inférieure des fontaines.
- 20 15. Générateur selon la revendication précédente caractérisé en ce que le liquide est de l'eau.
16. Générateur selon la revendication précédente  
25 caractérisé en ce que le flux gazeux est un courant d'air.
17. Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie supérieure de la colonne est localisée dans un cylindre fermé vers le haut.
- 30 18. Générateur selon la revendication 3 caractérisé en ce que la paroi se trouve à l'opposé d'une ouverture latérale.

19. Procédé de génération de vapeur d'eau à gouttelettes  
de dimension inférieure à quatre microns caractérisé en ce  
que de l'eau est soumise à une vibration ultrasonique pour  
5 produire une fontaine de gouttelettes, les gouttelettes se  
trouvant à la partie inférieure de la fontaine étant  
sélectivement récoltées et diffusées.

10

15

20

25

30

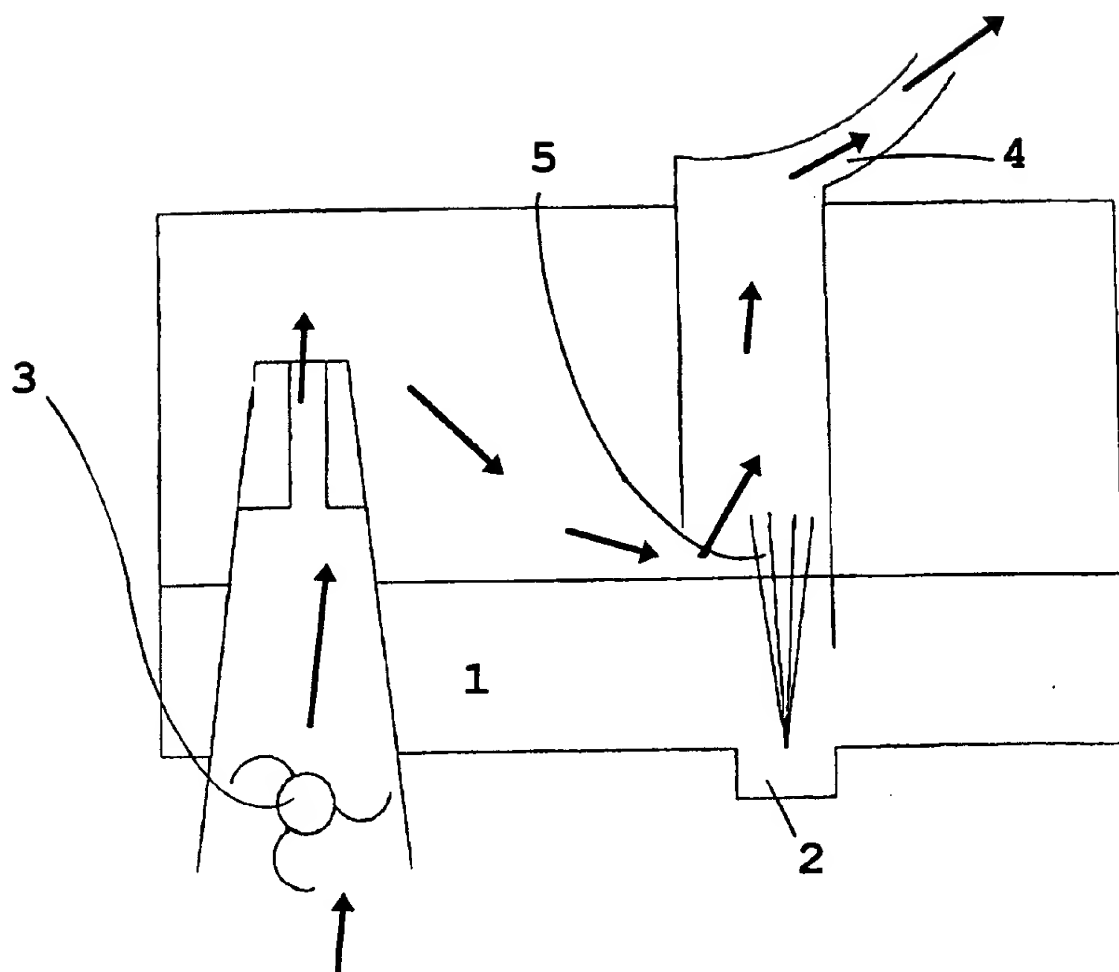


FIG. 1

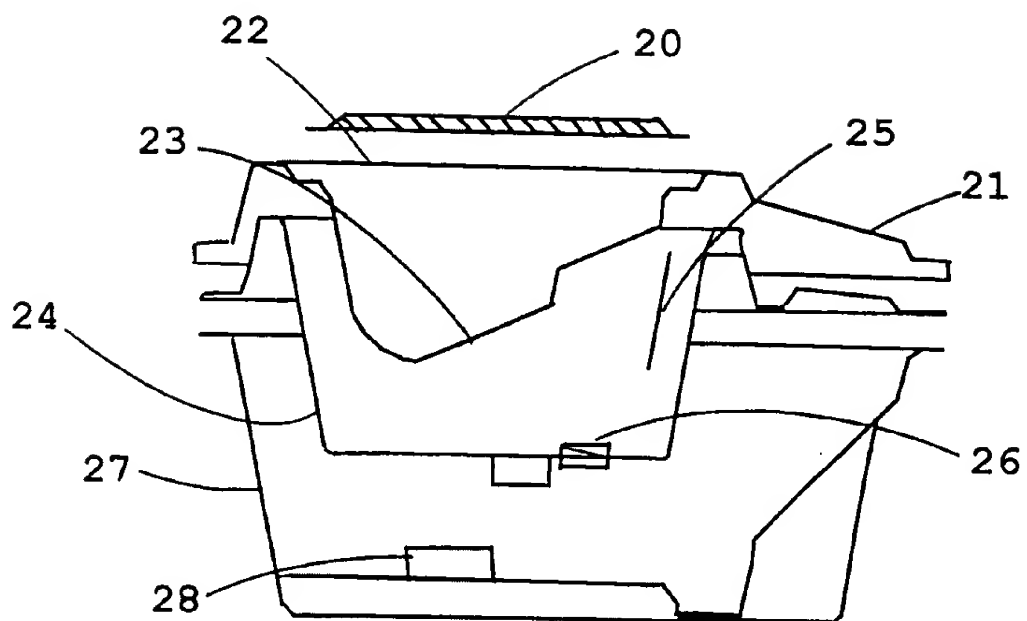


FIG. 2

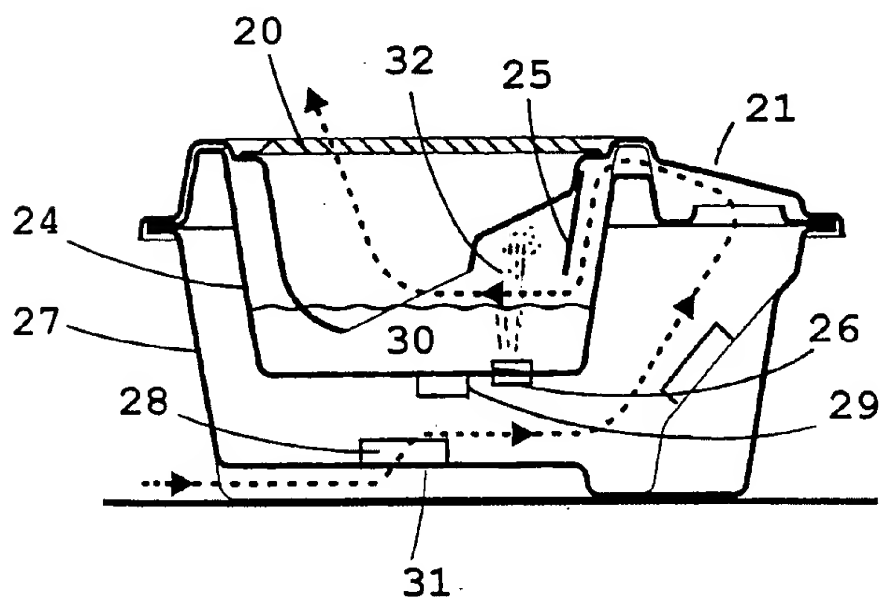
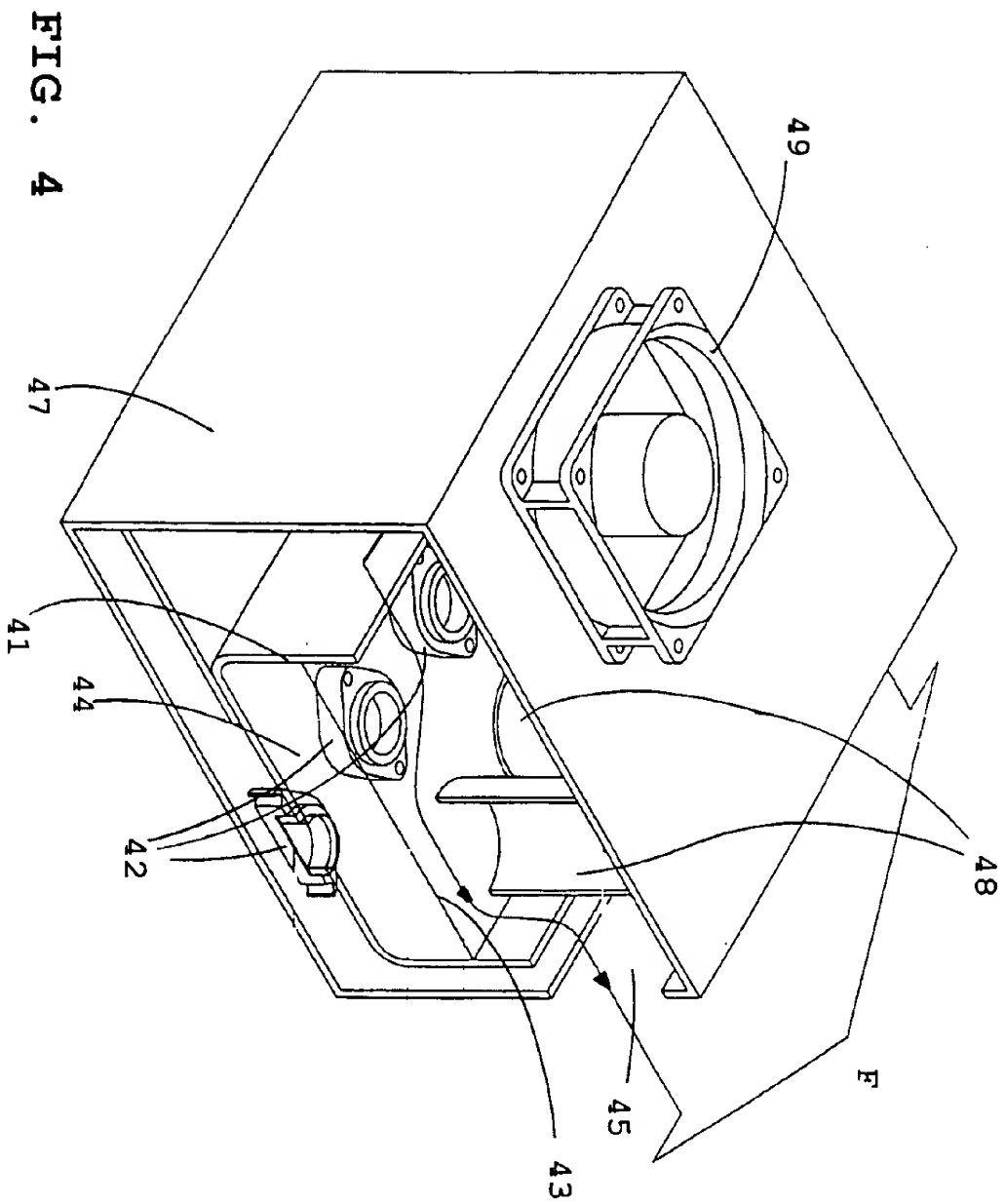


FIG. 3



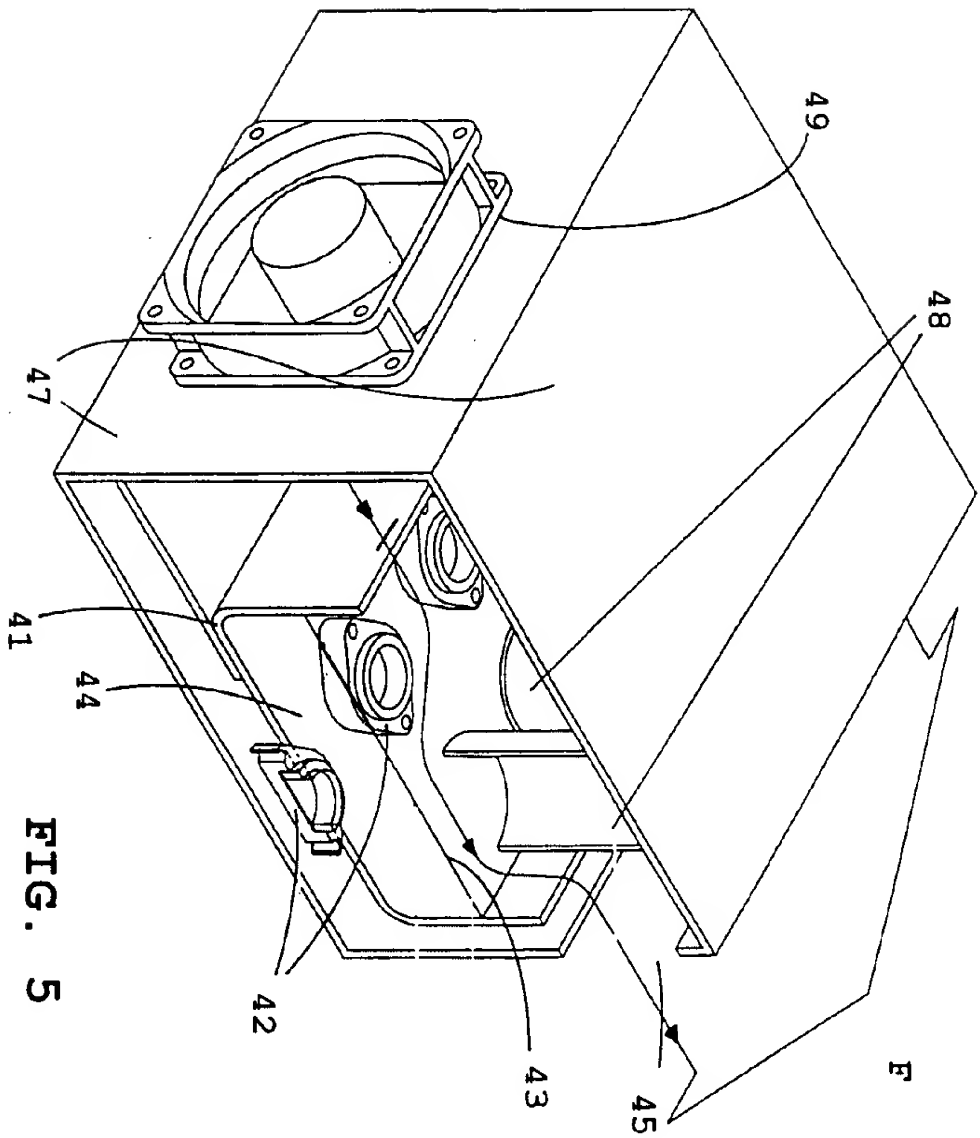


FIG. 5

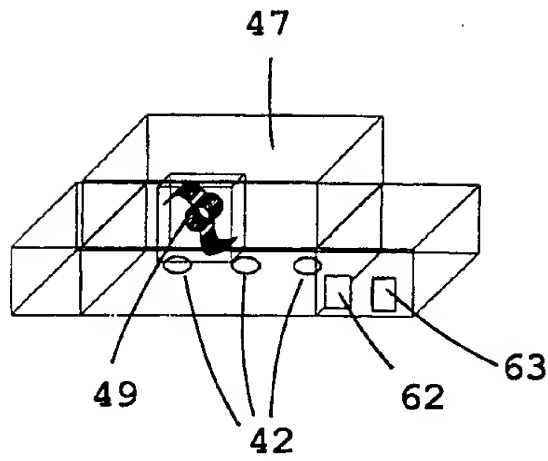


FIG. 6a

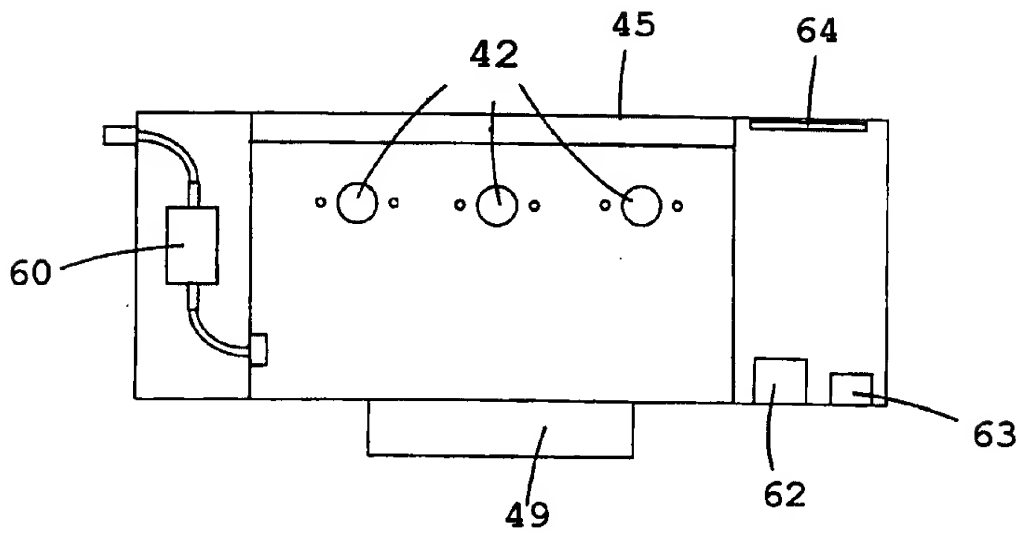


FIG. 6b

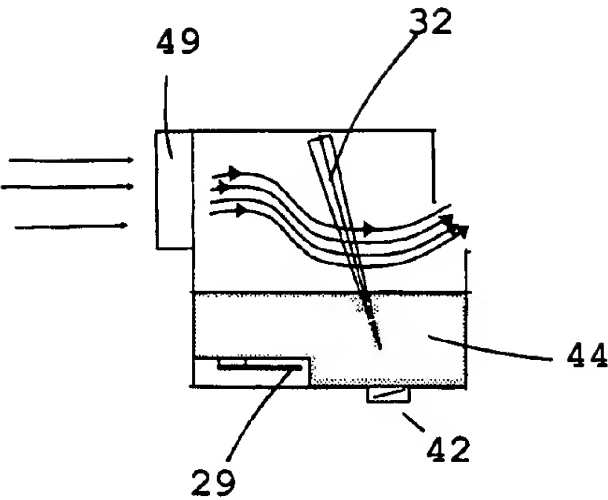


FIG. 6c

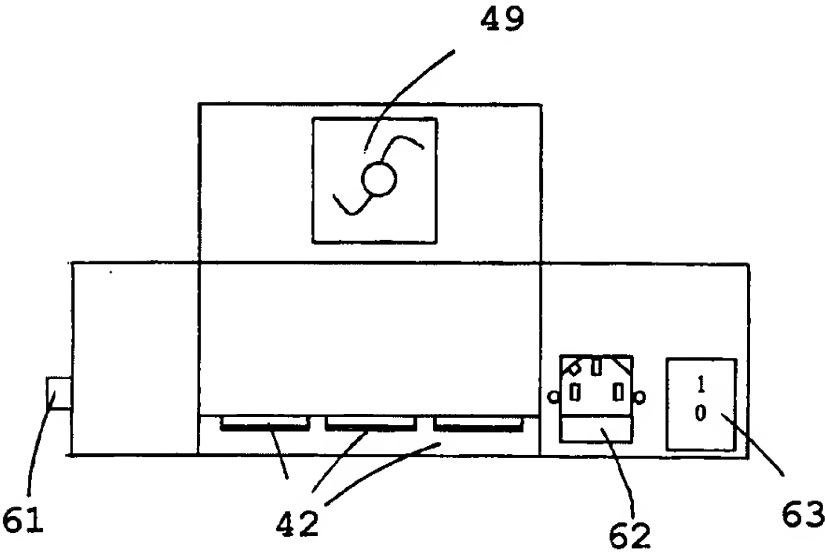


FIG. 6d

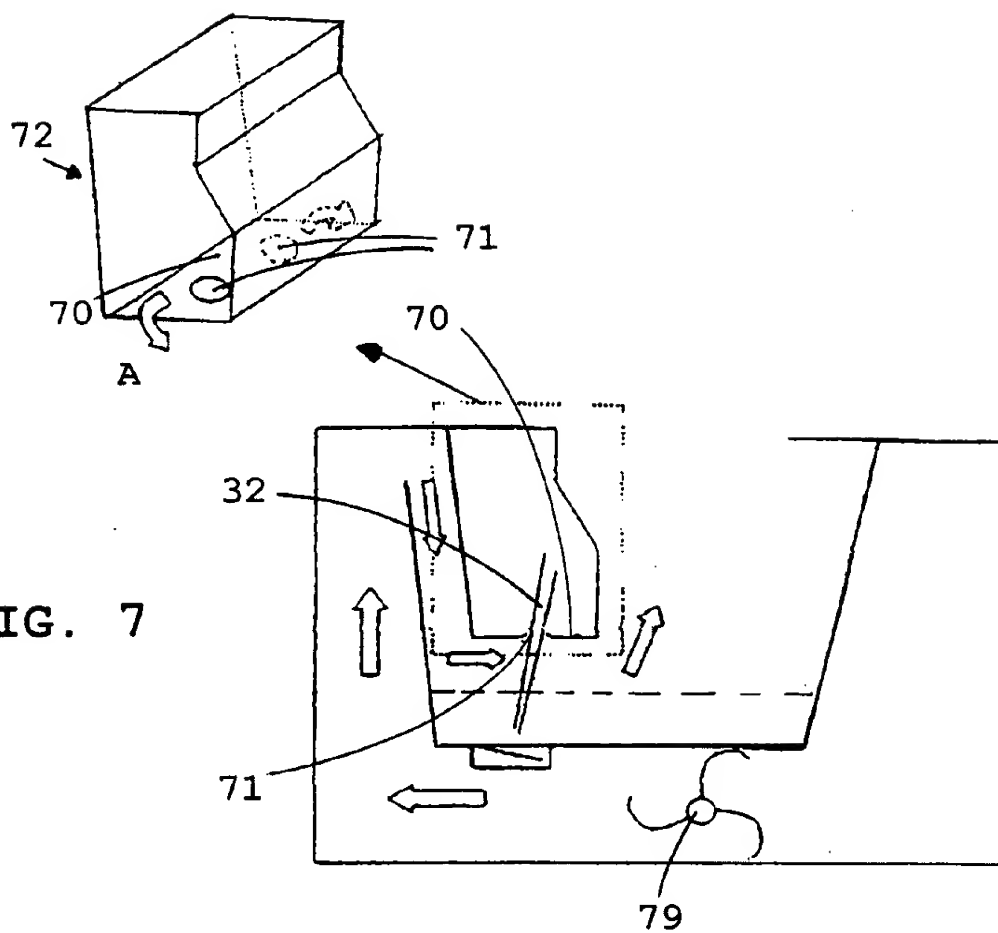
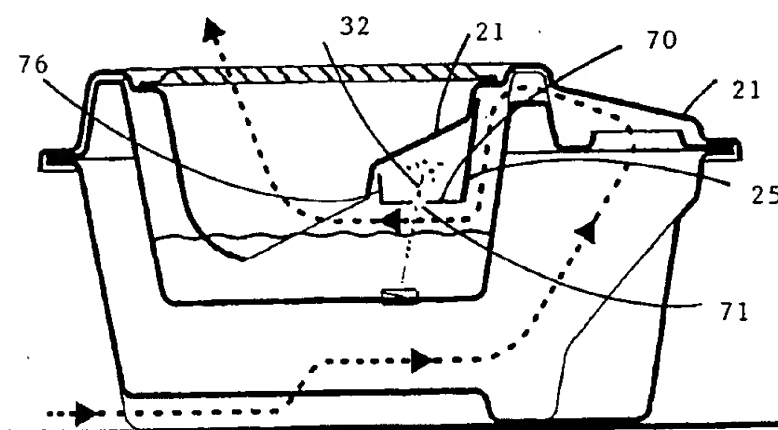


FIG. 8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/BE 00/00051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F24F6/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F24F F22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 272 (M-425), 30 October 1985 (1985-10-30) -& JP 60 117039 A (TOSHIBA KK), 24 June 1985 (1985-06-24) abstract	1, 13, 14, 19
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 014 (M-108), 27 January 1982 (1982-01-27) -& JP 56 133545 A (HAKKO KATSUJI CHIYUZOUI SEISAKUSHO:KK), 19 October 1981 (1981-10-19) abstract	1, 13, 14, 19
A	US 5 693 266 A (JUNG WOONG) 2 December 1997 (1997-12-02)	
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2000

Date of mailing of the international search report

18/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez-Granda, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/BE 00/00051

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 013, no. 060 (M-796),  10 February 1989 (1989-02-10)  -&amp; JP 63 263336 A (MATSUSHITA SEIKO CO  LTD), 31 October 1988 (1988-10-31)  abstract</p> <p>-----</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/BE 00/00051

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60117039 A	24-06-1985	NONE	
JP 56133545 A	19-10-1981	NONE	
US 5693266 A	02-12-1997	KR 143839 B JP 2941222 B JP 9119685 A	01-08-1998 25-08-1999 06-05-1997
JP 63263336 A	31-10-1988	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Donn. internationale No

PCT/BE 00/00051

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F24F6/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F24F F22B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 272 (M-425), 30 octobre 1985 (1985-10-30) -& JP 60 117039 A (TOSHIBA KK), 24 juin 1985 (1985-06-24) abrégé	1, 13, 14, 19
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 014 (M-108), 27 janvier 1982 (1982-01-27) -& JP 56 133545 A (HAKKO KATSUJI CHIYUZOZUKI SEISAKUSHO:KK), 19 octobre 1981 (1981-10-19) abrégé	1, 13, 14, 19
A	US 5 693 266 A (JUNG WOONG) 2 décembre 1997 (1997-12-02)	
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 septembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/09/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gonzalez-Granda, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Données Internationales No

PCT/BE 00/00051

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 013, no. 060 (M-796),  10 février 1989 (1989-02-10)  -&amp; JP 63 263336 A (MATSUSHITA SEIKO CO  LTD), 31 octobre 1988 (1988-10-31)  abrégé</p> <p>-----</p>	

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dossier International No

PCT/BE 00/00051

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 60117039 A	24-06-1985	AUCUN	
JP 56133545 A	19-10-1981	AUCUN	
US 5693266 A	02-12-1997	KR 143839 B	01-08-1998
		JP 2941222 B	25-08-1999
		JP 9119685 A	06-05-1997
JP 63263336 A	31-10-1988	AUCUN	